

How do pre-service elementary/primary teachers define “criteria of scientificity” and how to help them building these criteria?

Caroline Hoyoux, PhD,
Assistant Professor of Biology

Marine André,
Researcher in Educational Science

Patricia Schillings,
Associate Professor

International ELINET symposium, Köln, July 23/24, 2018
“Literacy in the 21st Century: Participation – Inclusion – Equity”

Interest of the research

- What is science ?

Method
Objects of study
Products
Refutability

(Juignet, 2017)



Community

Institutions

Relationships

Language practices

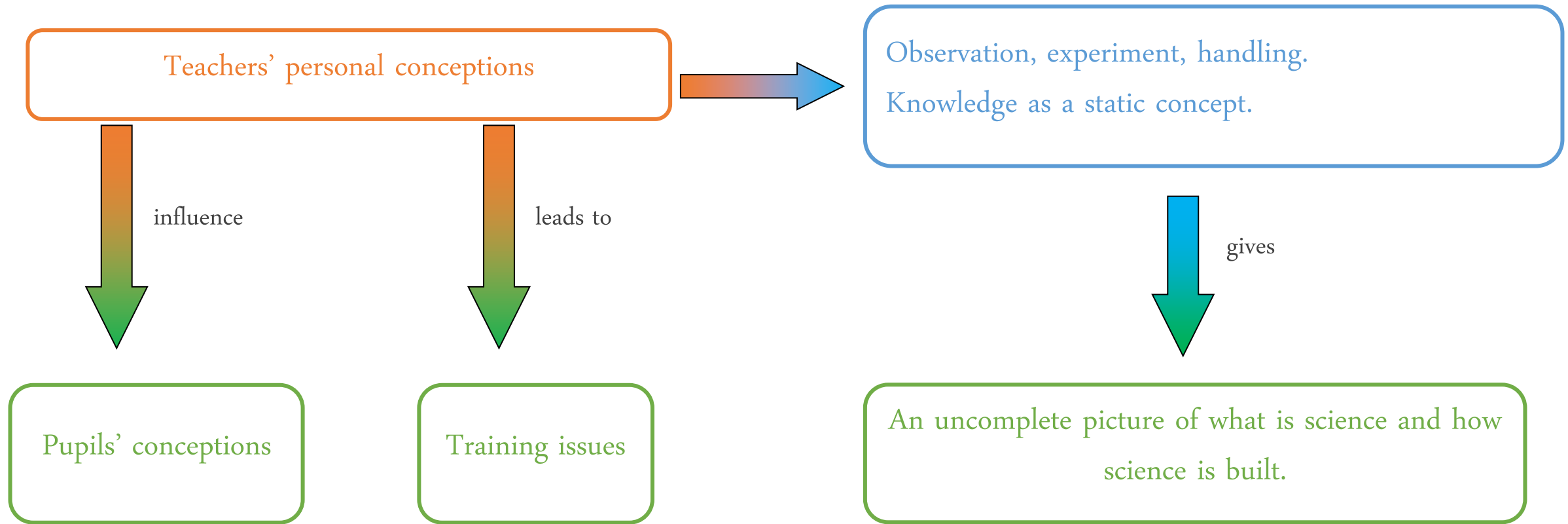
(Gargani, 2007 ; Albert, 2013 ; Lhoste, 2008)



- Pupils labour to identify scientific nature of a theory.

- Confusion between science et belief (Feltz, 2008),
- Ignorance of the history of science (Carette et al., 2013),
- Ignorance of the role played by scientific community, ... (ibid).

Teachers' epistemic beliefs influence their Didactic approaches



Lakin et Wellington, 1994 Noverraz et al., 2007

Porlán et al., 1998

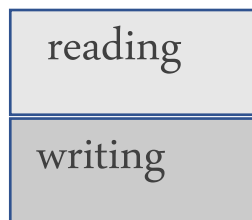
Coquidé et al., 2009 ; Carette et al., 2013

Our Objectives for the initial teachers' training

1. Bring students to **question their personal conceptions** of science.
2. Give them information about the **specific characteristics of the scientific discourse**.
3. Give them **tools** helping them to build didactic practices enabling pupils to recognize « criteria of scientificity ».
4. **Highlight the constructed nature of scientific knowledge**, focusing particularly on the historic and socio-cultural dimension.

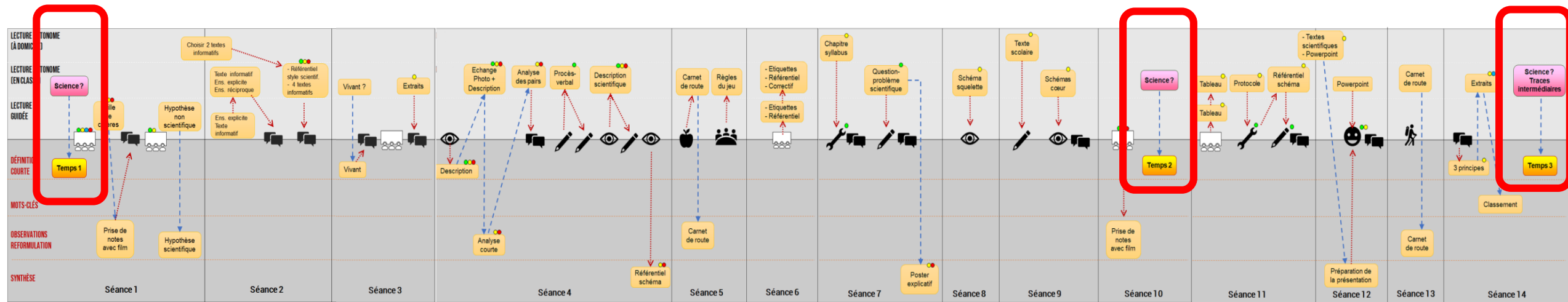
Implementation of the training mechanism

- Pre-service primary teachers (1st year)
- « *How do you define the limit between what is science and what is not ?* »
- 14 training sessions



listening, speaking, drawing, observing, handling, modeling, ...

→ **3 moments of writings** – Intermediate discourses.



Intermediate discourses

5 key ideas to define them

(Chabanne & Bucheton, 2000, 2008 ; Chabanne, 2011)

- Writing is not only a product, it's a thinking activity ;
- Going through writing or oral puts the thought in motion;
- A intermediate discourse is not a draft ;
- Intermediate discourses are objects to exchange;
- Short writing times can be inserted throughout the learning sequence.

Learning instrument

- Products being learned
- Epistemic function (Chartrand, Blaser, Gagnon, 2006)

Aim

- Build together students' disciplinary knowledge and writing skills (Jaubert, 2016).
- Develop specific language practices (lexicon, relation to the world, ...)
= disciplinary root. (Jaubert et al., 2010 ; Jaubert & Rebière, 2012 ; Jaubert, 2016 ; Reuter, 2007)

What is science ?

Criteria of scientificity

Dimensions

Dimension 1:

Scientific method

Dimension 2:

Demarcation criteria

Dimension 3:

History

Dimension 4:

Scientific community

Indicators

Question / Problem

Hypothesis, idea, imagination

Research : tests,
observations, facts,
evidences

Comparing the results, diversifying
methods, integrating previous knowledge /
theories.

Refutability (Popper)

Occam's razor

No finalism

Evolution of scientific activity

Institutions,
scientific community,
language community

Time 1

Une théorie scientifique a dû être validée par une expérimentation.

Time 2

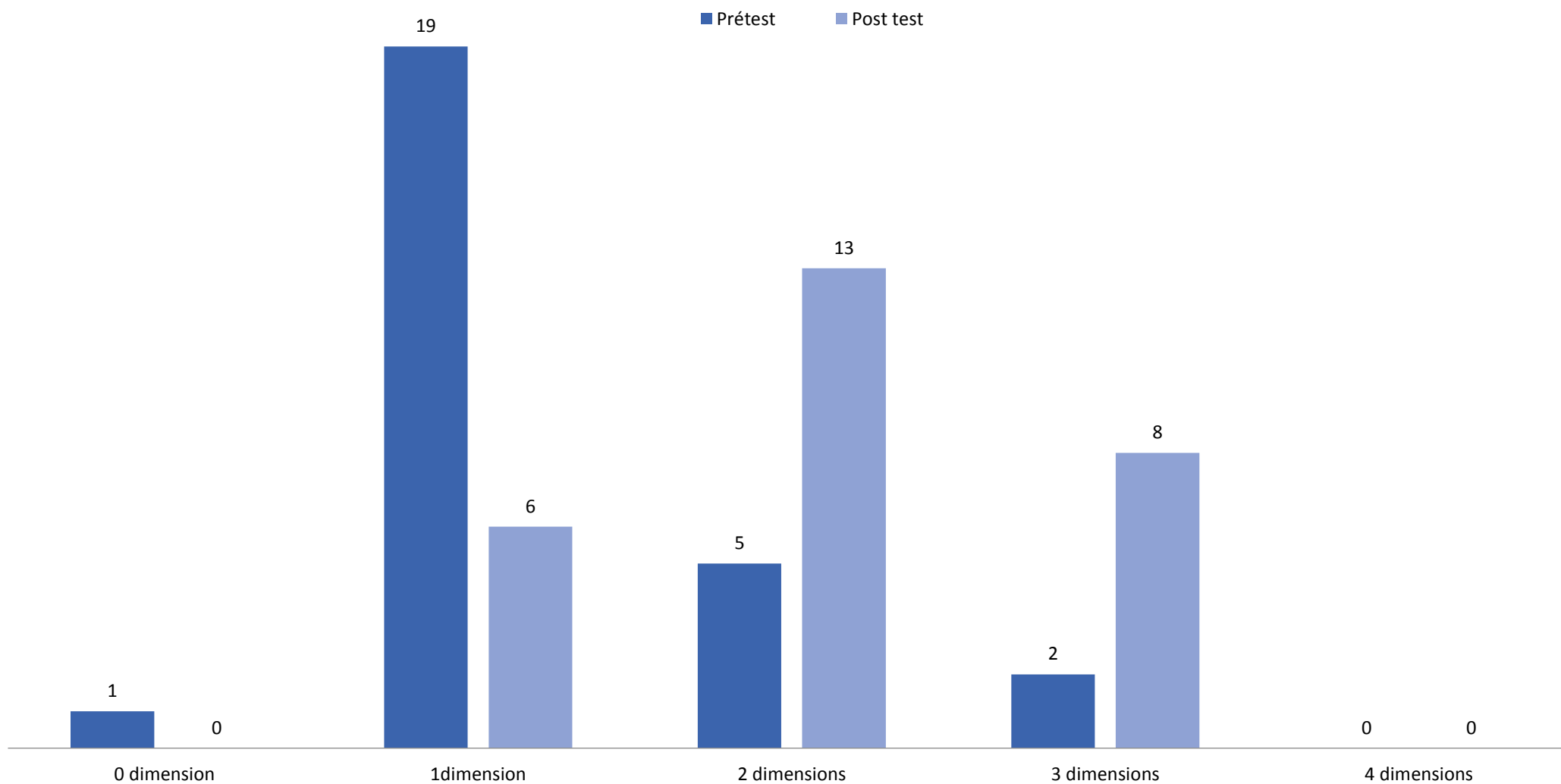
Ce qui est scientifique peut être retesté et réfuté.
Cela doit être vu par plusieurs personnes.
Il ne doit pas y avoir de finalité.

Time 3

Ce qui est scientifique peut être retesté, réfuté. Cela doit être vu et accepté par plusieurs scientifiques.
Il ne doit pas y avoir de finalité et ~~pour~~ cela il doit suivre le cheminement et la réflexion scientifique.

"Thickening" of dimensions composing the definition of science

Evolution of the dimensions



Time 1

Pour moi la limite entre ce qui est scientifique et ce qui ne l'est pas, c'est que le scientifique a été vérifié en effectuant des recherches alors que ce qui n'est pas scientifique n'a pas été étudié en profondeur afin de connaître toutes ^{les} caractéristiques.

Focus on dimension :
« Scientific method »

Pre-test

Time 2

ce qui est scientifique est quelque chose qui a une problématique. En effectuant des recherches et cherchant de solutions au problème on trouve un sens à la recherche.

* Pour trouver la solution il nous faut expérimenter les hypothèses.

+ 2
indicators

Time 3

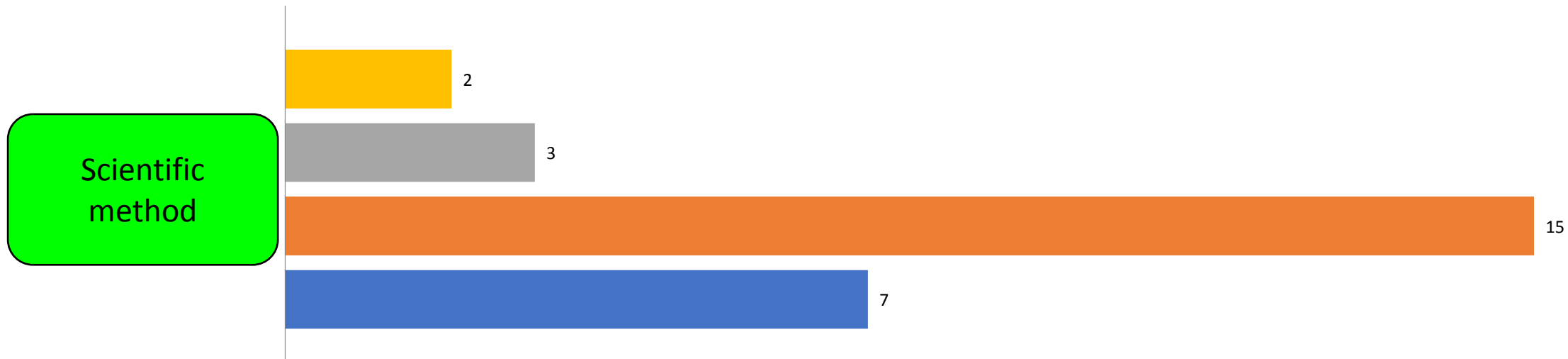
Ce qui est scientifique est quelque chose ^{qui} lorsqu'on s'intéresse, on se pose alors des hypothèses. Suite on cherchera des solutions à l'aide de documents et d'expériences.

+ 3
indicators

"Thickening" of dimensions composing the definition of science

Number of added indicators

■ +3 indicators ■ +2 indicators ■ +1 indicator ■ No change



Thank you for your attention !

caroline.hoyoux@hel.be

marine.andre@uliege.be

Bibliography

- Albert, M. (2013). La définition des critères de scientificité : un débat philosophique et sociologique. Recherches Qualitatives – hors série – numéro 15 – pp. 55-59. Du singulier à l'universel.
- Carette, V., de Biseau, J.-C., Wolfs, J.-L., Colsohl, A., Leclercq, G., Poncelet, J.-F., et al. (2013). Analyse des difficultés liées à l'enseignement – l'apprentissage de la théorie de l'évolution. Education & Formation, pp. 87-103.
- Coquidé, M., Fortin, M., Rumelhard, G. (2009). L'investigation : fondements et démarches, intérêts et limites. Aster, 49, p. 51-78.
- Feltz, B. (2008). Théories de l'évolution et modernités. Education comparée / Nouvelle série, 1, pp. 33-46.
- Gargani J. (2007). De la convivialité entre scientifiques. La revue du MAUSS, 29, pp. 127-156.
- Juignet, P. (2017) Karl Popper et les critères de la scientificité. Philosophie, Sciences et société [en ligne] 2015.
<https://philosciences.com/Pss/philosophie-et-science/methode-scientifique-paradigme-scientifique/112-Karl-popper-et-les-criteres-de-la-scientificite>
- Lakin, S., et Wellington, J. (1994). Qui enseignera l'épistémologie des sciences ? Conceptions d'enseignants sur la science et conséquences pour l'enseignement des sciences. Aster, 19, pp. 175-193.
- Lhoste Y. (2008) Problématisation, activités langagières et apprentissage dans les sciences de la vie. Étude de quelques débats scientifiques dans la classe dans deux thèmes biologiques : nutrition et évolution. Éducation. Thèse de l'Université de Nantes, 513 pp.
- Noverraz, J.-C. (2007). La dimension épistémologique en didactique des sciences. Revue pédagogique Prisme de la HEP de Lausanne, 6, pp. 27-31.
- Porlán, R., Garcia, E., Rivero, A., Martín del Pozo, R. (1998) Les obstacles à la formation professionnelle des professeurs en rapport avec leurs idées sur la science, l'enseignement et l'apprentissage. Aster, 26, pp. 207-235.

- Chabanne, J-C. (2011). Les écrits « intermédiaires » au-delà du brouillon. *Recherches*, 55, 7-20.
- Chabanne, J-C. & Bucheton, D. (2000). Les écrits intermédiaires. *La Lettre de la DMLF*, 6, 23-37.
- Chabanne, J-C. & Bucheton, D. (2008). Les « écrits intermédiaires » pour penser, apprendre et se construire. *Québec français*, 149, 60-62.
- Jaubert, M. (2016). « Quelles pratiques enseignantes pour soutenir l'apprentissage continu de la lecture dans les disciplines scolaires ? ». Communication présentée dans le cadre de la Conférence de Consensus « Lire, comprendre, apprendre. Comment soutenir le développement de compétences en lecture ? », organisée par le CNETCO et l'Institut français d'Éducation, Lyon, mars 2016.
- Jaubert, M. & Rebière, M. (2011). Positions énonciatives pour apprendre dans les différentes disciplines scolaires : une question pour la didactique du français ? *Pratiques*, 149-150, 112-128.
- Jaubert, M. & Rebière, M. (2012). Communautés discursives disciplinaires scolaires et construction de savoirs : l'hypothèse énonciative. *Forumlecture*, 2012-3. Revue en ligne.
- Jaubert, M., Rebière, M. & Pujo, J. (2010). Communautés discursives et disciplinaires scolaires et formats d'interactions. Colloque international « Spécificités et diversité des interactions didactiques : disciplines, finalités, contextes », Université de Lyon- ICAR-CNRS – INRP, 24-26, Lyon, France.
- Reuter, Y. (2007). La conscience disciplinaire : présentation d'un concept. *Education et didactique*, 2, 57-71. doi: 10.40/educationdidactique.175